

**PCT**WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales BüroINTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

<b>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> :</b> <b>C08L 23/06, 23/16</b>	<b>A2</b>	<b>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 97/29152</b> <b>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:</b> 14. August 1997 (14.08.97)
<b>(21) Internationales Aktenzeichen:</b> PCT/DE97/00204 <b>(22) Internationales Anmeldedatum:</b> 4. Februar 1997 (04.02.97)  <b>(30) Prioritätsdaten:</b> 196 04 520.7      8. Februar 1996 (08.02.96)      DE  <b>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US):</b> BUNA SOW LEUNA OLEFINVERBUND GMBH [DE/DE]; D-06258 Schkopau (DE).  <b>(72) Erfinder; und</b> <b>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US):</b> SCHELLENBERG, Jürgen [DE/DE]; Wilhelm-von-Klewitz-Strasse 07, D-06132 Halle (DE). KERRINNES, Heinz-Jürgen [DE/DE]; Prager Strasse 19, D-06128 Halle (DE). FRITZSCHE, Gerd [DE/DE]; Reinefarthstrasse 60, D-06217 Merseburg (DE). LOHSE, Gerd [DE/DE]; Ludwigshafenstrasse 18, D-06258 Schkopau (DE).  <b>(74) Gemeinsamer Vertreter:</b> BUNA SOW LEUNA OLEFIN-VERBUND GMBH; Postfach 1163, D-06201 Merseburg (DE).	<b>(81) Bestimmungsstaaten:</b> US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  <b>Veröffentlicht</b> <i>Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.</i>	
<b>(54) Title:</b> POLYETHYLENE BLEND <b>(54) Bezeichnung:</b> POLYETHYLENBLEND  <b>(57) Abstract</b> <p>Polyethylene blend based on polyethylene components prepared with various catalyst systems. The aim of the invention is to develop a polyethylene blend based on polyethylene components prepared with various catalyst systems which offers selected and properly proportioned characteristics and especially high tenacity and tensile strength. This is achieved by the polyethylene blend containing special proportional parts of higher density ethylene homopolymers or copolymers, lower density linear ethylene copolymers and the usual plastic additives. The application field for this polyethylene blend is the production of mouldings such as containers, films, pipes or sheets.</p> <b>(57) Zusammenfassung</b> <p>Polyethylenblend auf der Grundlage von mit verschiedenen Katalysatorsystemen hergestellten Polyethylenkomponenten. Aufgabe der Erfindung ist es, ein Polyethylenblend auf der Grundlage von mit verschiedenen Katalysatorsystemen hergestellten Polyethylenkomponenten zu entwickeln, das sich durch ein gezielt eingestelltes und ausgewogenes Eigenschaftsbild und insbesondere durch eine hohe Zähigkeit und Reißfestigkeit auszeichnet. Das wird dadurch erreicht, daß dieses Polyethylenblend spezielle Anteile definierter Ethylenhomo- oder -copolymerisate hoher Dichte, linearer Ethylencopolymerisate niedriger Dichte sowie üblicher Kunststoffadditive enthält. Anwendungsgebiet dieser Polyethylenblends ist die Herstellung von Formkörpern wie beispielsweise Behältern, Folien, Rohren oder Platten.</p>		

# **LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AM	Armenien	GB	Vereinigtes Königreich	MX	Mexiko
AT	Österreich	GE	Georgien	NE	Niger
AU	Australien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BB	Barbados	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BE	Belgien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BF	Burkina Faso	IE	Irland	PL	Polen
BG	Bulgarien	IT	Italien	PT	Portugal
BJ	Benin	JP	Japan	RO	Rumänien
BR	Brasilien	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
BY	Belarus	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CA	Kanada	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SG	Singapur
CG	Kongo	KZ	Kasachstan	SI	Slowenien
CH	Schweiz	LI	Liechtenstein	SK	Slowakei
CI	Côte d'Ivoire	LK	Sri Lanka	SN	Senegal
CM	Kamerun	LR	Liberia	SZ	Swasiland
CN	China	LK	Litauen	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
EE	Estland	MG	Madagaskar	UG	Uganda
ES	Spanien	ML	Mali	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	MN	Mongolei	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MR	Mauretanien	VN	Vietnam
GA	Gabon	MW	Malawi		

**Polyethylenblend**

- 1 Die Erfindung betrifft ein Polyethylenblend auf der Grundlage von mit verschiedenen Katalysatorsystemen erhaltenen Polyethylenkomponenten zur Herstellung von Formkörpern wie beispielsweise Behältern, Folien, Rohren oder Platten.  
Es ist bekannt, daß durch die Herstellung von Mischungen aus Ethylenpolymerisaten
- 5 hoher Dichte und Ethylenpolymerisaten niedriger Dichte Formmassen mit verbesserten anwendungstechnischen Eigenschaften bezüglich spezieller Kennwerte erzielt werden können (z.B. DE-PS 2727381). Diese Mischungen führen jedoch zwangsläufig durch die Verwendung der genannten Ethylenpolymerisate niedriger
- 10 Dichte auch zu Eigenschaften, die im Vergleich zu anderen Formmassen wie beispielsweise Mischungen aus Ethylenpolymerisaten hoher Dichte und linearen Ethylenpolymerisaten niedriger Dichte, die auf der Grundlage üblicher metallorganischer Katalysatoren hergestellt wurden, weniger erwünscht sind. Hierzu gehört beispielsweise eine vergleichsweise geringere Zähigkeit der Mischungen.
- 15 Andererseits sind Formmassen auf der Grundlage von Mischungen aus Ethylenpolymerisaten hoher Dichte und linearen Ethylenpolymerisaten niedriger Dichte, die mit üblichen metallorganischen Katalysatoren hergestellt wurden, bekannt (z. B. DE -OS 3437116). Diese Formmassen haben zwar eine verbesserte Zähigkeit sowie einige vorteilhafte anwendungstechnische Eigenschaften, die jedoch für eine
- 20 Vielzahl von Anwendungsfällen als noch nicht ausreichend angesehen werden müssen.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, ein Polyethylenblend auf der Grundlage von mit verschiedenen Katalysatorsystemen hergestellten Polyethylenkomponenten zu entwickeln, das sich durch ein gezielt eingestelltes und

- 25 ausgewogenes Eigenschaftsbild und insbesondere durch eine hohe Zähigkeit und Reißfestigkeit auszeichnet.

Erfindungsgemäß enthält dieses Polyethylenblend auf der Grundlage von mit verschiedenen Katalysatorsystemen hergestellten Polyethylenkomponenten

- 30 A) 5 bis 97 Masseprozent eines mit üblichen metallorganischen Katalysatoren hergestellten Ethylenhomo- oder-copolymerisates hoher Dichte mit einem Verhältnis von massenmittlerer und zahlenmittlerer Molmassen  $M_w/M_n$  von  $> 3,5$ , einem Schmelzindex bei einer Temperatur von  $190^\circ\text{C}$  und einer Belastung von von 212 N von 0,1 bis 100 g/10 min sowie einer Dichte bei  $23^\circ\text{C}$  von  $0,940$  bis  $0,970\text{ g/cm}^3$ ,
- 35 B) 3 bis 95 Masseprozent eines mit Metallocen-Katalysatoren hergestellten linearen Ethylen-copolymerisates niedriger Dichte mit einer Zahl der Kohlenstoffatome im

- 2 -

- 1 Comonomer von 4 bis 12, einem Verhältnis von massenmittlerer und zahlenmittlerer Molmasse  $M_w/M_n$  von 1,5 bis 3,5, einem Schmelzindex bei einer Temperatur von 190 °C und einer Belastung von 49 N von 0,1 bis 80 g/10 min, einer Dichte bei 23 °C von 0,900 bis 0,940 g/cm<sup>3</sup> sowie einem mittleren Langkettenverzweigungsgrad von mindestens 0,01 Langkettenverzweigungen je 1000 C-Atome, sowie
- 5

(C) 0,1 bis 10 Masseteile, bezogen auf 100 Masseteile der Komponenten A) und B), üblicher Kunststoffadditive einschließlich Stabilisatoren.

- 10 Der Erfindung gemäß kann das Polyethylenblend 10 bis 95 Masseprozent der Komponente A) und 5 bis 90 Masseprozent der Komponente B) enthalten.  
Die Komponente A) kann erfindungsgemäß ein Ethylenhomo- oder -copolymerisat hoher Dichte mit einem Schmelzindex bei einer Temperatur von 190 °C und einer Belastung von 212 N von 1 bis 60 g/10 min sein. Als Komponente A) kann das
- 15 Polyethylenblend der Erfindung gemäß ein Ethylenhomo- oder -copolymerisat hoher Dichte mit einer Dichte bei 23 °C von 0,941 bis 0,965 g/cm<sup>3</sup> enthalten.

Entsprechend der Erfindung kann als Komponente B) ein lineares Ethylencopolymerisat niedriger Dichte mit einem Schmelzindex bei einer Temperatur von 190 °C und einer

- 20 Belastung von 49 N von 0,2 bis 50 g/10 min dienen.

Erfindungsgemäß kann als Komponente B) ein lineares Ethylencopolymerisat niedriger Dichte mit einer Dichte bei 23 °C von 0,901 bis 0,939 g/cm<sup>3</sup> verwendet werden.

- Die Komponente B) kann entsprechend der Erfindung ein lineares Ethylen-
- 25 copolymerisat niedriger Dichte mit einem mittleren Langkettenverzweigungsgrad von mindestens 0,05 Langkettenverzweigungen je 1000 C-Atome sein.

Der Erfindung gemäß kann das Polyethylenblend durch Mischen und Granulieren der genannten Ausgangskomponenten hergestellt werden.

- 30 Das entwickelte Polyethylenblend auf der Grundlage von mit verschiedenen Katalysatorsystemen hergestellten Polyethylenkomponenten zeichnet sich durch ein gezielt eingestelltes und ausgewogenes Eigenschaftsbild und insbesondere durch eine hohe Zähigkeit und Reißfestigkeit aus.
- 35 Die Erfindung soll nachstehend an einigen ausgewählten Ausführungsbeispielen näher erläutert werden.

**1 Beispiel 1 (Vergleichsbeispiel)**

In diesem Beispiel wurde ein unter Verwendung üblicher metallorganischer Katalysatoren nach dem Gasphasenverfahren hergestelltes Ethylencopolymerisat hoher Dichte mit den in der Tabelle 1 angegebenen Eigenschaften als Komponente A) verwendet.

- 5 Als Komponente C) diente ein Stabilisatorgemisch aus 50 Masseprozent Pentaerythrityl-tetrakis-[3-(3,5-di-tert.-butyl-4-hydroxyphenyl) propionat] und 50 Masseprozent Tris-(2,4-di-tert.-butylphenyl)phosphit.

Beide Komponenten wurden entsprechend den Angaben der Tabelle 2 auf einem Zweischneckenextruder mit einem Schneckendurchmesser von 40 mm bei einer

- 10 Schmelztemperatur von 210 °C homogenisiert und granuliert.

An dem erhaltenen Granulat wurde der Schmelzindex MFI bei einer Temperatur von 190 °C und einer Belastung von 212 N gemäß DIN 53 735 ermittelt.

Weiterhin wurden in den aus dem Granulat hergestellten normgerechten Prüfkörpern der Biege-E-Modul nach DIN 53457, die Streckspannung nach DIN 53455, die

- 15 Kerbschlagzähigkeit nach Izod bei Temperaturen von - 20 °C und 23 °C nach ISO 180 sowie die Reißfestigkeit nach DIN 53455 bestimmt. Die Ergebnisse der Prüfungen sind in der Tabelle 3 zusammengestellt.

**Beispiel 2 (Vergleichsbeispiel)**

- 20 Dieses Vergleichsbeispiel beinhaltet die Herstellung eines Polyethylenblends aus einem Ethylenhomo- oder-copolymerisat hoher Dichte als Komponente A) und einem nicht erfindungsgemäßen auf der Basis üblicher metallorganischer Katalysatoren hergestellten linearen Ethylencopolymerisat niedriger Dichte als Komponente B).

Als Komponenten A) und C) wurden hierbei die bereits im Beispiel 1 bzw. in Tabelle 1

- 25 genannten Komponenten verwendet. Als Komponente B) wurde ein auf der Basis üblicher metallorganischer Katalysatoren hergestelltes lineares Ethylencopolymerisat niedriger Dichte ausgewählt, das mit dem in Beispiel 3 verwendeten erfindungsgemäß mit Metallocen-Katalysatoren hergestellten linearen Ethylencopolymerisat niedriger Dichte als Komponente B) bezüglich der notwendigen molekularen Parameter, wie
- 30 gleiches Comonomer, vergleichbarer Kurzkettenverzweigungsgrad und vergleichbare massenmittlere Molmasse (siehe Tabelle 1) weitgehend identisch ist.

Die Herstellung des Polymerblends erfolgte nach den Angaben des Beispiels 1 unter Zugrundelegung der in der Tabelle 2 aufgeführten Mengenverhältnisse, gleichfalls die Herstellung der Prüfkörper sowie die Bestimmung der Eigenschaften, die in der

- 35 Tabelle 3 zusammengefaßt sind.

**1 Beispiel 3**

Erfindungsgemäß wurde in diesem Beispiel ein Polymerblend aus einem mit üblichen metallorganischen Katalysatoren hergestellten Ethylenhomo-oder-copolymerisat hoher Dichte als Komponente A) und einem mit Metallocen-Katalysatoren hergestellten linearen Ethylencopolymerisat niedriger Dichte als Komponente B) mit gegenüber dem Vergleichsbeispiel 2 gleicher mengenmäßiger Zusammensetzung der Komponenten gefertigt.

Die Komponenten A) und C) entsprechen den im Beispiel 1 verwendeten Komponenten. Die Kennwerte der Komponente B) sind in Tabelle 1 aufgeführt. Die Vorgehensweise der Herstellung und Prüfung ist aus den Angaben des Beispiels 1 ersichtlich, wobei jedoch die in der Tabelle 2 angegebene Zusammensetzung berücksichtigt wurde.

Die Eigenschaften des erfindungsgemäß hergestellten Polyethylenblends sind in der Tabelle 3 angegeben. Aus der Tabelle ist ersichtlich, daß sich dieses Polyethylenblend gegenüber dem Vergleichsbeispiel 1 und insbesondere gegenüber dem Polyethylenblend des Vergleichsbeispiels 2, das auf der Grundlage von einem mit üblichen metallorganischen Katalysatoren erhaltenen linearen Ethylencopolymerisat niedriger Dichte bei gleicher Zusammensetzung hergestellt wurde, durch eine wesentlich höhere Zähigkeit über einen großen Temperaturbereich sowie eine wesentlich höhere Reißfestigkeit bei einem ausgewogenen Eigenschaftsbild beispielsweise hinsichtlich Streckspannung und Biege-E-Modul auszeichnet.

20

**Beispiel 4 (Vergleichsbeispiel)**

Nach den Angaben des Beispiels 2 wurde abermals ein nicht erfindungsgemäßes Polyethylenblend aus den Komponenten A (Ethylenhomo-oder-copolymerisat hoher Dichte), B (lineares Ethylencopolymerisat niedriger Dichte, nicht erfindungsgemäß hergestellt mittels üblicher metallorganischer Katalysatoren) sowie C (Kunststoffadditive) in der gemäß Tabelle 2 angeführten Zusammensetzung hergestellt und die Ergebnisse der Prüfung der Eigenschaften in der Tabelle 3 zusammengefaßt.

**Beispiel 5**

30 In diesem Beispiel wurde gemäß der Erfindung ein Polymerblend aus einem mit üblichen metallorganischen Katalysatoren hergestellten Ethylenhomo- oder -copolymerisat hoher Dichte als Komponente A) und einem mit Metallocen-

- 5 -

- 1 Katalysatoren erhaltenen linearen Ethylencopolymerisat niedriger Dichte als Komponente B) mit gegenüber dem Vergleichsbeispiel 4 gleicher Komponenten-Zusammensetzung hergestellt.
- Die Komponenten A), B) und C) entsprechen hierbei denen des Beispiels 3, gleichfalls
- 5 die Herstellung des Blends nach den Angaben der Tabelle 2 sowie die Prüfung. Die erhaltenen Eigenschaften des erfindungsgemäß hergestellten Polyethylenblends in der Tabelle 3 belegen, daß sich gegenüber dem Vergleichsbeispiel 1 und besonders in Beziehung zum Vergleichsbeispiel 4, das auf der Basis von einem mit üblichen metallorganischen Katalysatoren gefertigten linearen Ethylenpolymerisat niedriger
- 10 Dichte bei gleicher Zusammensetzung hergestellt wurde, das Polyethylenblend dieses Beispiels durch bemerkenswert höhere Zähigkeiten schon bei tieferen Temperaturen sowie eine wesentlich höhere Reißfestigkeit bei einem ausgewogenen sonstigen Eigenschaftsbild auszeichnet.
- Die Vergleichsbeispiele 2 und 4 zeigen weiterhin, daß bei nicht erfindungsgemäßer
- 15 Vorgehensweise die bevorzugten Eigenschaften nicht in gewünschter Weise erzielt werden können.

#### Beispiele 6 und 7

- Zur Herstellung erfindungsgemäßer Polyethylenblends wurde in diesen Beispielen nach
- 20 den Vorgaben des Beispiels 3 verfahren und die Zusammensetzung der Blends nach den in der Tabelle 2 enthaltenen Werten eingestellt.

- Die Eigenschaften der unter diesen Bedingungen erhaltenen Polyethylenblends sind gleichfalls in der Tabelle 3 zusammengestellt. Auch sie zeigen bereits bei geringen
- 25 Anteilen der Komponente B) die hohe Zähigkeit und Reißfestigkeit der erfindungsgemäßen Blends bei einem ausgewogenen sonstigen Eigenschaftsbild.

Tabelle 1 Eigenschaften der verwendeten Komponenten A) und B)

Eigenschaft	Komponente A)	Komponente B) aus Bsp. 2, 4	aus Bsp. 3, 5-7
HFI (190°C, 212 N) [g/10 min]	14,0		
HFI (190°C, 49 N) [g/10 min]		6,5	4,1
Dichte bei 23 °C [g/cm <sup>3</sup> ]	0,943	0,918	0,910
M <sub>w</sub> /M <sub>n</sub>	25	4,4	2,9
M <sub>w</sub> [g/mol]		108 000	97 000
Kurzkettenver- zweigungsgrad [CH <sub>3</sub> /100 CH <sub>2</sub> ]		0,91	0,95
Langkettenver- zweigungsgrad [Verzweigungen je 1000 C-Atome]		-	0,2
Comonomer		Octen	Octen

Tabelle 2 Zusammensetzungen der Polyethylenblends

Beispiel	Komponente A) [Masseprozent]	Komponente B) [Masseprozent]	Komponente C) [Massetteile auf 100 Masetteile A) und B)]
1	100	0	0,3
2	50	50	0,3
3	50	50	0,3
4	30	70	0,3
5	30	70	0,3
6	90	10	0,3
7	80	20	0,3

Tabelle 3 Eigenschaften der hergestellten Polyethylenblends

Beispiel	MFI (190°C, 212 N) [g/10 min]	Kerbschlagzähigkeit nach Izod [kJ/m <sup>2</sup> ] - 20 °C	Kerbschlagzähigkeit nach Izod [kJ/m <sup>2</sup> ] 23 °C	Reißfestig- keit [MPa]	Streck- spannung [MPa]	Biege-E- modul [MPa]
1	14,7	6,5	12,4	6,8	22,0	787
2	40,0	14,6	54,3	8,9	15,8	509
3	23,0	55,7	n.g.	22,9*	14,5	461
4	26,9	43,5	n.g.	11,7	13,5	394
5	29,5	n.g.	n.g.	17,7*	11,5	331
6	16,2	8,9	18,0	7,1	20,2	775
7	15,2	8,0	28,0	7,6	18,1	692

n.g. - nicht gebrochen

\* bei einer Reißdehnung von 540 %

## Patentansprüche

1. Polyethylenblend auf der Grundlage von mit verschiedenen Katalysatorsystemen hergestellten Polyethylenkomponenten, enthaltend
  - 5 A) 5 bis 97 Masseprozent eines mit üblichen metallorganischen Katalysatoren hergestellten Ethylenhomo- oder -copolymerisates hoher Dichte mit einem Verhältnis von massenmittlerer und zahlenmittlerer Molmasse  $M_w/M_n$  von  $> 3,5$ , einem Schmelzindex bei einer Temperatur von  $190^\circ\text{C}$  und einer Belastung von 212 N von 0,1 bis 100 g /10 min sowie einer Dichte bei  $23^\circ\text{C}$  von 0,940 bis 0,970 g/cm<sup>3</sup>,  
10
  - B) 3 bis 95 Masseprozent eines mit Metallocen-Katalysatoren hergestellten linearen Ethylencopolymerisates niederer Dichte mit einer Zahl der Kohlenstoffatome im Comonomeren von 4 bis 12, einem Verhältnis von massenmittlerer und zahlenmittlerer Molmasse  $M_w/M_n$  von 1,5 bis 3,5, einem Schmelzindex bei  
15 einer Temperatur von  $190^\circ\text{C}$  und einer Belastung von 49 N von 0,1 bis 80 g/10 min einer Dichte bei  $23^\circ\text{C}$  von 0,900 bis 0,940 g/cm<sup>3</sup> sowie einem mittleren Langkettenverzweigungsgrad von mindestens 0,01 Langkettenverzweigungen je 1000 C-Atome, sowie
  - 20 C) 0,1 bis 10 Masseteile, bezogen auf 100 Masseteile der Komponenten A) und B), üblicher Kunststoffadditive einschließlich Stabilisatoren.
2. Polyethylenblend nach Anspruch 1, enthaltend 10 bis 95 Masseprozent der  
Komponente A) und 5 bis 90 Masseprozent der Komponente B).  
25
3. Polyethylenblend nach Anspruch 1, enthaltend als Komponente A) ein Ethylenhomo- oder -copolymerisat hoher Dichte mit einem Schmelzindex bei einer Temperatur von  $190^\circ\text{C}$  und einer Belastung von 212 N von 1 bis 60 g/10 min.
- 30 4. Polyethylenblend nach Anspruch 1, enthaltend als Komponente A) ein Ethylenhomo- oder -copolymerisat hoher Dichte mit einer Dichte bei  $23^\circ\text{C}$  von 0,941 bis 0,965 g/cm<sup>3</sup>.
5. Polyethylenblend nach Anspruch 1, enthaltend als Komponente B) ein lineares  
35 Ethylencopolymerisat niederer Dichte mit einem Schmelzindex bei einer Temperatur von  $190^\circ\text{C}$  und einer Belastung von 49 N von 0,2 bis 50 g/10 min.

- 10 -

6. Polyethylenblend nach Anspruch 1, enthaltend als Komponente B) ein lineares Ethylencopolymerisat niederer Dichte mit einer Dichte bei 23 °C von 0,901 bis 0,939 g/cm<sup>3</sup>.
- 5
7. Polyethylenblend nach Anspruch 1, enthaltend als Komponente B) ein lineares Ethylencopolymerisat niederer Dichte mit einem mittleren Langkettenverzweigungsgrad von mindestens 0,05 Langkettenverzweigungen je 1000 C-Atome.
- 10 8. Polyethylenblend nach den Ansprüchen 1 bis 7, hergestellt durch Mischen und Granulieren der genannten Ausgangskomponenten.



**PCT**  
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro  
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

<b>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> :</b> <b>C08L 23/06, 23/04</b>	<b>A3</b>	<b>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 97/29152</b> <b>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 14. August 1997 (14.08.97)</b>
<b>(21) Internationales Aktenzeichen:</b> PCT/DE97/00204 <b>(22) Internationales Anmeldedatum:</b> 4. Februar 1997 (04.02.97)  <b>(30) Prioritätsdaten:</b> 196 04 520.7      8. Februar 1996 (08.02.96)      DE  <b>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US):</b> BUNA SOW LEUNA OLEFINVERBUND GMBH [DE/DE]; D-06258 Schkopau (DE).  <b>(72) Erfinder; und</b> <b>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US):</b> SCHELLENBERG, Jürgen [DE/DE]; Wilhelm-von-Klewitz-Strasse 07, D-06132 Halle (DE). KERRINNES, Heinz-Jürgen [DE/DE]; Prager Strasse 19, D-06128 Halle (DE). FRITZSCHE, Gerd [DE/DE]; Reinefarthstrasse 60, D-06217 Merseburg (DE). LOHSE, Gerd [DE/DE]; Ludwigshafenstrasse 18, D-06258 Schkopau (DE).  <b>(74) Gemeinsamer Vertreter:</b> BUNA SOW LEUNA OLEFIN-VERBUND GMBH; Postfach 1163, D-06201 Merseburg (DE).	<b>(81) Bestimmungsstaaten:</b> US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  <b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>  <b>(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen Recherchenberichts:</b> 2. Oktober 1997 (02.10.97)	
<b>(54) Title: POLYETHYLENE BLEND</b> <b>(54) Bezeichnung: POLYETHYLENBLEND</b> <b>(57) Abstract</b> <p>Polyethylene blend based on polyethylene components prepared with various catalyst systems. The aim of the invention is to develop a polyethylene blend based on polyethylene components prepared with various catalyst systems which offers selected and properly proportioned characteristics and especially high tenacity and tensile strength. This is achieved by the polyethylene blend containing special proportional parts of higher density ethylene homopolymers or copolymers, lower density linear ethylene copolymers and the usual plastic additives. The application field for this polyethylene blend is the production of mouldings such as containers, films, pipes or sheets.</p> <b>(57) Zusammenfassung</b> <p>Polyethylenblend auf der Grundlage von mit verschiedenen Katalysatorsystemen hergestellten Polyethylenkomponenten. Aufgabe der Erfindung ist es, ein Polyethylenblend auf der Grundlage von mit verschiedenen Katalysatorsystemen hergestellten Polyethylenkomponenten zu entwickeln, das sich durch ein gezielt eingestelltes und ausgewogenes Eigenschaftsbild und insbesondere durch eine hohe Zähigkeit und Reißfestigkeit auszeichnet. Das wird dadurch erreicht, daß dieses Polyethylenblend spezielle Anteile definierter Ethylenhomo- oder -copolymerisate hoher Dichte, linearer Ethylenocopolymerisate niederer Dichte sowie üblicher Kunststoffadditive enthält. Anwendungsgebiet dieser Polyethylenblends ist die Herstellung von Formkörpern wie beispielsweise Behältern, Folien, Rohren oder Platten.</p>		

### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AM	Armenien	GB	Vereinigtes Königreich	MX	Mexiko
AT	Österreich	GE	Georgien	NE	Niger
AU	Australien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BB	Barbados	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BE	Belgien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BF	Burkina Faso	IE	Irland	PL	Polen
BG	Bulgarien	IT	Italien	PT	Portugal
BJ	Benin	JP	Japan	RO	Rumänien
BR	Brasilien	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
BY	Belarus	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CA	Kanada	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SG	Singapur
CG	Kongo	KZ	Kasachstan	SI	Slowenien
CH	Schweiz	LJ	Liechtenstein	SK	Slowakei
CI	Côte d'Ivoire	LK	Sri Lanka	SN	Senegal
CM	Kamerun	LR	Liberia	SZ	Swasiland
CN	China	LK	Litauen	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
EE	Estland	MG	Madagaskar	UG	Uganda
ES	Spanien	ML	Mali	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	MN	Mongolei	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MR	Mauretanien	VN	Vietnam
GA	Gabon	MW	Malawi		

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat Application No  
PCT/DE 97/00204

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC 6 C08L23/06 C08L23/04		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 6 C08L		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 95 30713 A (DOW CHEMICAL CO) 16 November 1995 see page 2, line 27 see page 11, line 28 - line 30 see page 12, line 24 - page 13, line 4 see page 19, line 4 - line 15 see page 23, paragraph 3; claims ---	1-8
X	WO 94 17112 A (DOW CHEMICAL CO) 4 August 1994 see page 1, line 10 see page 6, line 36 see page 8, line 17 - line 32 see page 9, paragraph 2 see page 28, paragraph 1; claims; example 15 --- <div style="text-align: center;">-/-</div>	1-8
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span><input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.</span> <span><input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.</span> </div>		
<b>* Special categories of cited documents :</b> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p> </div> </div>		
Date of the actual completion of the international search  <div style="text-align: center; font-size: 1.2em;">16 July 1997</div>		Date of mailing of the international search report  <div style="text-align: center; font-size: 1.2em;">- 4. 08. 97</div>
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+ 31-70) 340-3016		Authorized officer  <div style="text-align: center; font-size: 1.2em;">Clemente Garcia, R</div>

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat Application No  
PCT/DE 97/00204

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 34 37 116 A (OWENS ILLINOIS INC) 23 May 1985 cited in the application see page 15, paragraph 1; claims -----	8

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Internat Application No

PCT/DE 97/00204

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9530713 A	16-11-95	AU 2585195 A	29-11-95
		CA 2190005 A	16-11-95
		EP 0759048 A	26-02-97
		FI 964481 A	08-01-97
		NO 964753 A	09-01-97
		US 5631069 A	20-05-97
-----			
WO 9417112 A	04-08-94	AU 6267094 A	15-08-94
		BR 9405715 A	28-11-95
		CA 2153978 A	04-08-94
		CN 1090856 A	17-08-94
		CZ 9501963 A	13-12-95
		EP 0681592 A	15-11-95
		FI 953626 A	28-07-95
		HU 73036 A	28-06-96
		JP 8506135 T	02-07-96
		NO 952995 A	28-09-95
		PL 310078 A	27-11-95
		ZA 9400612 A	28-07-95
-----			
DE 3437116 A	23-05-85	US 4577768 A	25-03-86
		AU 549622 B	06-02-86
		AU 3465084 A	09-05-85
		CA 1266937 A	20-03-90
		FR 2554454 A	10-05-85
		GB 2148906 A,B	05-06-85
		JP 60124643 A	03-07-85
-----			

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internat es Aktenzeichen

PCT/DE 97/00204

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 6 C08L23/06 C08L23/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationsymbole)

IPK 6 C08L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 95 30713 A (DOW CHEMICAL CO) 16. November 1995 siehe Seite 2, Zeile 27 siehe Seite 11, Zeile 28 - Zeile 30 siehe Seite 12, Zeile 24 - Seite 13, Zeile 4 siehe Seite 19, Zeile 4 - Zeile 15 siehe Seite 23, Absatz 3; Ansprüche ---	1-8
X	WO 94 17112 A (DOW CHEMICAL CO) 4. August 1994 siehe Seite 1, Zeile 10 siehe Seite 6, Zeile 36 siehe Seite 8, Zeile 17 - Zeile 32 siehe Seite 9, Absatz 2 siehe Seite 28, Absatz 1; Ansprüche; Beispiel 15 ---	1-8
	--- -/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

16. Juli 1997

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

- 4. 08. 97

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Beauftragter

Clemente Garcia, R

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internati es Aktenzeichen

PCT/DE 97/00204

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>DE 34 37 116 A (OWENS ILLINOIS INC) 23.Mai 1985  in der Anmeldung erwähnt  siehe Seite 15, Absatz 1; Ansprüche  -----</p>	8

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internat. es Aktenzeichen

PCT/DE 97/00204

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9530713 A	16-11-95	AU 2585195 A	29-11-95
		CA 2190005 A	16-11-95
		EP 0759048 A	26-02-97
		FI 964481 A	08-01-97
		NO 964753 A	09-01-97
		US 5631069 A	20-05-97
-----			
WO 9417112 A	04-08-94	AU 6267094 A	15-08-94
		BR 9405715 A	28-11-95
		CA 2153978 A	04-08-94
		CN 1090856 A	17-08-94
		CZ 9501963 A	13-12-95
		EP 0681592 A	15-11-95
		FI 953626 A	28-07-95
		HU 73036 A	28-06-96
		JP 8506135 T	02-07-96
		NO 952995 A	28-09-95
		PL 310078 A	27-11-95
		ZA 9400612 A	28-07-95
-----			
DE 3437116 A	23-05-85	US 4577768 A	25-03-86
		AU 549622 B	06-02-86
		AU 3465084 A	09-05-85
		CA 1266937 A	20-03-90
		FR 2554454 A	10-05-85
		GB 2148906 A,B	05-06-85
	JP 60124643 A	03-07-85	
-----			